

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月25日
Date of Application:

出願番号 特願2002-278766
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-278766]

出願人 ブラザー工業株式会社
applicant(s):

2003年 7月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2003-3058435

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002037100

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェットヘッド

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 平 比呂志

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9505720

【包括委任状番号】 9809444

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する複数のノズルと、

各ノズルにそれぞれ対応して設けられ、インクに噴射エネルギーを与える各圧力室と、

複数の該圧力室にインクを分配して供給するマニホールド流路と、

該マニホールド流路に外部からのインクを導入するためのインレット口と、
を形成するように複数の平板を積層した構成の流路ユニットを含んでなるインクジェットヘッドであって、

前記流路ユニットを構成する平板のうち、前記マニホールド流路から前記圧力室を経由して前記ノズルに至るインク流路を形成している平板以外の平板に、インクをろ過するフィルタが形成され、該フィルタが金属板と樹脂板を互いに積層させた平板に形成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、

一つ以上のインク供給口と、

該インク供給口の数より多い数だけ形成されるとともに各々が前記流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、

前記インク供給口から供給されたインク流を前記インク導出口へ導く、内部のインク分岐流路と、

を有する、平板積層構造の分岐流路ユニットを更に備え、

前記分岐流路ユニットは、前記インク供給口が形成された第 1 分岐平板と、

前記インク分岐流路が形成された第 2 分岐平板と、

を含んで構成されるとともに、

前記第 1 分岐平板と前記第 2 分岐平板との間に平板を配置し、当該平板に前記フィルタが前記インク分岐流路の略中央部分に面するように形成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、

一つ以上のインク供給口と、

該インク供給口の数より多い数だけ形成されるとともに各々が前記流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、

前記インク供給口から供給されたインク流を前記インク導出口へ導く、内部のインク分岐流路と、

を有する、平板積層構造の分岐流路ユニットを更に備え、

前記フィルタは、前記インク導出口に相当する位置に形成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクを噴射して印字面に所望の画像の記録を行うインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のインクジェットヘッドでは、複数の流路板が積層することでインクを吐出するノズル、インク圧力室、インク供給口、共通インク室（マニホールド流路）、供給路がそれぞれ連通してなるインク流路が構成されている。この複数の流路板のうち、一つの流路板には、複数の孔を有するフィルタが形成されている。このフィルタが形成された流路板は、インクタンクからインクを供給する供給路と共通インク室とを連通する連通部分に設けられており、インク内に存在している異物をフィルタで除去するものである（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

また、インクジェットヘッドには、インク供給源（インクタンク）からのインクを溜める共通のインク溜め（マニホールド流路）と、インクを吐出する複数のノズルと各々が連通した複数のインク加圧室（圧力室）と、がそれぞれ連結する部分にフィルタ流路（フィルタ）を設けているものがある（例えば、特許文献2参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平 6-255101 号公報

【特許文献 2】

特開平 2-198851 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 1 に記載のものでは、フィルタが形成された流路板と他の複数の流路板とで、インクを吐出するノズル、インク圧力室、インク供給口、共通インク室、供給路がそれぞれ連通してなるインク流路が構成されているので、前記インク流路が増設されるとフィルタが形成されている流路板を作り直す必要があり、製造コストが上昇する。また、フィルタを一平板にまとめてエッチング工法などで孔径 $\phi 5 \sim 20 \mu\text{m}$ の極小の複数の孔を形成しているので、孔形状、寸法が安定せず孔欠損が発生しやすくなる傾向があり、インクの流路抵抗が安定しない問題があった。

【0006】

また、上記特許文献 2 に記載のものでは、インク溜めと複数のインク加圧室とが、それぞれ連結する部分にフィルタ流路が形成されているため、複数のフィルタ流路を設けることとなる。そして、そのフィルタ流路を形成する際に、寸法誤差によって位置がくるい、インク流路の流路抵抗が生じて印字品質の低下の要因となる問題があった。

【0007】

本発明は、前述のような問題点を考慮し、インク流路を構成する平板以外の平板にフィルタを形成し、そのフィルタでインクをろ過してからインク流路にインクを流通させ、該インク流路の流路抵抗のバラツキを均等化させるインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載のインクジェットヘッドは、インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルにそれぞれ対応して設けられ、インクに噴射エネルギーを与える各圧力室と、複数の該圧力室にインクを分配して供給するマニホールド流路

と、該マニホールド流路に外部からのインクを導入するためのインレット口と、を形成するように複数の平板を積層した構成の流路ユニットを含んでなるインクジェットヘッドであって、前記流路ユニットを構成する平板のうち、前記マニホールド流路から前記圧力室を経由して前記ノズルに至るインク流路を形成している平板以外の平板に、インクをろ過するフィルタが形成され、該フィルタが金属板と樹脂板を互いに積層させた平板に形成されていることを特徴とするものである。

【0009】

このような構成によると、インクがマニホールド流路から各圧力室に連通するインク流路のマニホールド流路側やインク供給口（インレット口）からマニホールド流路に至るインク流路のマニホールド流路側にフィルタが設けられる従来の構成に比べて、フィルタ数を減らすことができる。

また、従来のようにしてフィルタが設けられる構成では、個々のノズルに至るインク流路の流路抵抗が各フィルタの寸法誤差によってバラつくことがあり、印字品質の低下の要因となっていたが、本発明の構成ではフィルタを集約できるので、個々のノズルに至るインク流路の流路抵抗のバラつきが均等化され、印字品質を向上させることができる。

更には、前述した従来の構成では、微細に形成された各インク流路にフィルタの位置を合わせるための平板同士の位置合わせの要求精度が厳しく、歩留まりの低下の要因となっていたが、本発明の構成ではフィルタはその微細なインク流路を形成する平板には形成されないので、位置合わせの精度はさほど要求されず（平板の外形の輪郭線を一致させる程度の位置合わせで十分である）、歩留まりが増加し製造コストを低減できる。

また、金属板にエッチングで複数の孔（インク導出口またはインク連絡孔）を形成するとともに、その複数の孔に相当する位置の樹脂板に、複数の孔を例えばエキシマレーザー加工で形成すれば、フィルタを容易に形成することができる。従って、フィルタの製造コストを低減できる。

また、単独の樹脂板に複数の孔を設けてフィルタを形成する場合と比べて、樹脂板が金属板で裏打ちされている格好となるから、フィルタが形成される平板の

強度を維持することができ、該平板を他の平板に貼り合わせる作業も容易である。

【0010】

請求項2に記載のインクジェットヘッドは、請求項1において、一つ以上のインク供給口と、該インク供給口の数より多い数だけ形成されるとともに各々が前記流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、前記インク供給口から供給されたインク流を前記インク導出口へ導く、内部のインク分岐流路と、を有する、平板積層構造の分岐流路ユニットを更に備え、前記分岐流路ユニットは、前記インク供給口が形成された第1分岐平板と、前記インク分岐流路が形成された第2分岐平板と、を含んで構成されるとともに、前記第1分岐平板と前記第2分岐平板との間に平板を配置し、当該平板に前記フィルタが前記インク分岐流路の略中央部分に面するように形成されていることを特徴とするものである。

【0011】

このような構成によると、インク供給口から分岐流路ユニットに供給され、フィルタを通過したインクは、インク分岐流路の中央部分に導入され、分岐して各インク導出口に導かれて流路ユニットのインレット口に供給される。従って、フィルタの数をより減らすことができる。また、フィルタの形成面積の自由度が大きいため、フィルタを広範囲に多数形成することが可能であるので、流路抵抗の低下を抑え、フィルタを形成する複数の孔の詰まりによる不具合が起きにくい構成とできる。

【0012】

請求項3に記載のインクジェットヘッドは、請求項1において、一つ以上のインク供給口と、該インク供給口の数より多い数だけ形成されるとともに各々が前記流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、前記インク供給口から供給されたインク流を前記インク導出口へ導く、内部のインク分岐流路と、を有する、平板積層構造の分岐流路ユニットを更に備え、前記フィルタは、前記インク導出口に相当する位置に形成されていることを特徴とするものである。

【0013】

このような構成によると、インクがインク供給口から分岐流路ユニットに供給

され、その分岐流路ユニット内のインク分岐流路で分岐された後、フィルタでろ過されてから各インク導出口へ導かれて流路ユニットのインレット口に供給される。従って、フィルタを通過する前後のインク流をスムーズにすることができ、フィルタでの気泡の発生を抑制することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態例を説明する。

【0015】

図1は、本発明の一実施の形態例に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図である。図2は、インクジェットヘッドが並べられた状態を示す底面図である。図3は、インクジェットヘッドの側面図一部断面図である。図4は、インクジェットヘッドの分岐流路ユニットと流路ユニットの第1層の平板との構成を示す斜視図である。図5は、流路ユニット内のインク流路を示すインクジェットヘッド本体の断面図である。図6は、インクジェットヘッドの他の実施の形態例の側面図一部断面図である。図7は、分岐流路ユニットの他の実施の形態例と流路ユニットの第1層の平板との構成を示す斜視図である。

【0016】

〔プリンタの全体構成〕

図1に示すカラーインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）1は、図中左方に給紙部11が、図中右方に排紙部12が、それぞれ構成され、給紙部11から排紙部12に向かって流れる用紙搬送経路が装置内部に形成されている。そして、この用紙搬送経路の途中に、インクジェットヘッド2が四つ備えられている。インクジェットヘッド2の詳細な構成は後述する。

【0017】

前述した給紙部11の直ぐ下流側には用紙送りローラ5・5が備えられて、画像記録媒体たる用紙を図中左方から右方へ送るように構成されている。用紙搬送経路の中間部においては、二つのベルトローラ6・7と両ローラ6・7間に掛け渡されるように巻回されたループ状の搬送ベルト8を備える。搬送ベルト8の外

周面にはシリコーン処理が施されており、送りローラ 5・5 によって搬送されてくる用紙を、搬送ベルト 8 上側の搬送面にその粘着力により保持させながら、一方のベルトローラ 6 の駆動によって下流側（右方）へ向けて搬送できるようになっている。なお、9 は、押さえ部材であって、搬送ベルト 8 上の用紙が搬送面から浮かないように、搬送ベルト 8 の搬送面に押し付けて搬送面上に確実に粘着させるためのものである。

【0018】

搬送ベルト 8 の図中右方には剥離機構 10 が設けられており、搬送ベルト 8 の搬送面に粘着されている用紙を搬送面から剥離して、右方の排紙部 12 へ向けて送るように構成されている。

【0019】

プリンタ 1 のインクジェットヘッド 2 は、四色のインク（マゼンダ、イエロー、ブルー、ブラック）に対応して、用紙搬送方向に沿って四つ並べて設けられている。インクジェットヘッド 2 は、その下面側から見た図である図 2 に示すように、用紙搬送方向に垂直な長手方向を有する細長い長方形とされとともに、その下面に取付けられるヘッド本体 18 には、インクを下方に向けて噴射するための微小径の吐出ノズル（以下「ノズル」と称する）13 を多数並べて形成している。

【0020】

インクジェットヘッド 2 は、その下面が搬送ベルト 8 の搬送面との間に少量の隙間を形成しながら配置されており、この隙間部分に用紙搬送経路が形成されている。この構成で、搬送ベルト 8 上を搬送される用紙は四つのインクジェットヘッド 2 のヘッド本体 18 の直ぐ下方側を順に通過し、この用紙の上面（印字面）に向けてノズル 13 から各色のインクを噴射することで所望のカラー画像を形成できるようになっている。

【0021】

〔インクジェットヘッドの構成〕

インクジェットヘッド 2 部分の側面図一部断面図が図 3 に示され、このインクジェットヘッド 2 は、プリンタ 1 側に設けられている適宜の部材 14 に対し、ホ

ホルダ 15 を介して取付けられる、このホルダ 15 は、側面視で垂直部 15 a と水平部 15 b とを有する逆「T」字状に形成されており、垂直部 15 a がネジによりプリンタ本体側に取付けられる一方で、水平部 15 b の下面には、スペーサ部材 3 を介して、ヘッド本体 18 を構成する分岐流路ユニット 40 と流路ユニット 20 とを順に固定する構成となっている。

【0022】

インクジェットヘッド本体 18 は図 3 等に応示するように、流路ユニット 20 と、アクチュエータユニット 19 と、分岐流路ユニット 40 と、を含んでなる。

以下、流路ユニット 20、アクチュエータユニット 19、及び分岐流路ユニット 40 の概略を説明する。

【0023】

流路ユニット 20 の詳細な構成は後述するが、複数枚の長形状の平板を積層した構造とされている。当該流路ユニット 20 には、複数のインレット口 20 a、前記ノズル 13、各ノズル 13 に連通する複数の圧力室 34、各圧力室 34 に連通したマニホールド流路（共通インク室）30、等が形成されている。

【0024】

アクチュエータユニット 19 は薄い平板状とされ、前記流路ユニット 20 の分岐流路ユニット 40 側を向く面に、複数並べて接着される。図 4 に鎖線で示すように、それぞれのアクチュエータユニット 19 の輪郭線は台形（即ち、互いに平行な長短一組の辺を有する形状）とされている。そしてアクチュエータユニット 19 は、当該一組の辺が前記流路ユニット 20 の長手方向と平行になる向きに向くようにして、かつ、互いに隣接するアクチュエータユニット 19 が前記一組の辺のうちの長い辺を互いに反対側に向けるようにしながら、流路ユニット 20 上に配置される。

【0025】

分岐流路ユニット 40 も詳細な構成は後述するが、前記流路ユニット 20 と同様に、複数枚の長形状の平板を積層した構造とされている。そして分岐流路ユニット 40 は、図示しないインク供給源（インクタンク）からのインクを連通するインク供給口 41 a と、そのインク供給口 41 a の数より多い数だけ形成され

るとともに各々が流路ユニット 20 のインレット口 20 a に連通するインク導出口 43 b と、前記インク供給口 41 a から供給されたインクを前記インク導出口 43 b へ導く内部のインク分岐流路 42 f と、を有している。

【0026】

以上の構成で、前記分岐流路ユニット 40 が、アクチュエータユニット 19 を挟む形で流路ユニット 20 に対し積層し、接着する構成とされている（ただし、アクチュエータユニット 19 と分岐流路ユニット 40 との間は接着せず、適宜の空間を形成している）。このようにして、長方形平板を複数積層した構成のインクジェットヘッド本体 18 が形成される。

【0027】

〔分岐流路ユニットの構成〕

分岐流路ユニット 40 を説明する。

この分岐流路ユニット 40 は図 4 に示すように、第 1 分岐平板 41、第 2 分岐平板 42、第 3 分岐平板 43 の三枚の平板が、互いに積層されることで形成される。三枚の平板 41～43 のうち、第 1 分岐平板 41 および第 2 分岐平板 42 は金属製（例えば、ステンレス製）とされている。第 3 分岐平板 43 は、金属板 43 a（例えば、ステンレス製）と樹脂板 43 c（例えば、ポリイミド）とが互いに積層されたコンポジット材を素材として形成されており、金属板 43 a 側を流路ユニット 20 側に向けて配置されている。

【0028】

本実施の形態例の第 3 分岐平板 43 は、樹脂板 43 c としてポリイミドが、金属板 43 a としてステンレスが、それぞれ使用されているが、特にこの構成に限定するものではない。例えば樹脂板 43 c には、ポリエステル、塩化ビニルなどを適用することが可能であり、金属板 43 a には、42ALLOY、INVAR 等のニッケル合金などを適用することが可能である。なお、その他の金属製の平板 41・42 も、特に限定するものではなく、前述した 42ALLOY、INVAR 等のニッケル合金などを適用することが可能である。

【0029】

第 1 分岐平板 41 は、インク供給口 41 a をその厚み方向に貫通させて形成し

ている。このインク供給口 41a を介して、インク供給源からのインクが分岐流路ユニット 40 の内部に導入される。インク供給口 41a は図 4 に示すように、第 1 分岐平板 41 の短手方向の中心軸上かつ長手方向一方側に形成されている。なお、インク供給口 41a の数は一つに限るものではなく、二つ以上あっても良い。また、インク供給口 41a の形状も特に限定するものでない。

【0030】

第 2 分岐平板 42 にはインク分岐流路 42f が、プレス加工で打ち抜かれて形成される。このインク分岐流路 42f は、平板 42 の長手方向に平行に形成される太くて長いメイン流路 42a と、当該メイン流路 42a から分岐する複数の短いサブ流路 42c とを有している。サブ流路 42c は、メイン流路 42a の側壁を略半円形状に切り欠いたものとして形成されている。

【0031】

第 3 分岐平板 43 においては、前述した流路ユニット 20 のインレット口 20a に重なる位置に、インク導出口 43b が形成されている。このインク導出口 43b は、第 3 分岐平板 43 の厚み方向に貫通しており、千鳥状に設けられている。このインク導出口 43b の形成位置は、第 2 分岐平板 42 と第 3 分岐平板 43 とが積層した際に、第 2 分岐平板 42 に形成されているサブ流路 42c の端部に相当する位置としている。

【0032】

また、第 3 分岐平板 43 の流路ユニット 20 側を向く面 43d には、第 3 分岐平板 43 の縁側を残すようにして、凹部 43g が形成されている。この凹部 43g は、例えば、第 3 分岐平板 43 の金属板 43a だけを取り除くようにエッチング加工を施すことで形成される。この凹部 43g はアクチュエータユニット 19 を配置するための空間 44 とされており、第 2 分岐平板 42 のメイン流路 42a と同様に、第 3 分岐平板 43 の長手方向に平行に長く形成されている。

前記第 3 分岐平板 43 の凹部 43g 外側の縁の部分は、当該凹部 43g に前記アクチュエータユニット 19 が配置されたときの前記一組の辺のうち長い側の辺に相当する位置が切り欠かれており、切欠き部 43h が形成されている。この切欠き部 43h は、アクチュエータユニット 19 に接着される後述のフレキシブル

フラットケーブル 4 を、凹部 4 3 g の外に引き出せるようにするためのものである。

【0033】

また、インク導出口 4 3 b は、前記凹部 4 3 g を形成する際のエッチング加工において、該インク導出口 4 3 b に相当する位置の金属板 4 3 a を同時に溶かすことで形成されている。そして、インク導出口 4 3 b に相当する位置の樹脂板 4 3 c 部分には、フィルタ 4 3 f が形成されている。このフィルタ 4 3 f は、エキシマレーザー加工などの方法を用いて、前記樹脂板 4 3 c 部分に微小径（孔径が $\phi 16 \mu\text{m} \sim \phi 24 \mu\text{m}$ ）の孔を集合的に多数隣接して設けることで形成されている。

【0034】

なお、インク導出口 4 3 b の形状は特に限定せず、本実施形態のように円形とするほか、例えば四角や楕円形であっても良い。その際は、インク導出口 4 3 b に相当する位置に形成されるフィルタ 4 3 f も、インク導出口 4 3 b の形状に対応させて、四角あるいは楕円形の領域に微小径の孔を互いに隣接させて多数形成すればよい。

【0035】

このように、第 3 分岐平板 4 3 の金属板 4 3 a にエッチングでインク導出口 4 3 b を形成するとともに、インク導出口 4 3 b に相当する位置の樹脂板 4 3 c に複数の孔をエキシマレーザー加工等で形成することで、フィルタ 4 3 f を容易に形成することができる。従って、フィルタ 4 3 f の製造コストを低減できる。なお、エキシマレーザー加工で微小径の孔を多数隣接させて形成する方法を採ることで、孔形状および寸法が安定したフィルタ 4 3 f を形成することができる。

【0036】

また、前記第 3 分岐平板 4 3 のインク導出口 4 3 b に相当する位置にフィルタ 4 3 f を設けることとしているので、後述する流路ユニット 20 内部の微細なインク流路にフィルタを設ける構成に比して、インクがフィルタ 4 3 f の部分を確実に通過するようにするための位置合わせの精度は、さほど厳しく要求されない。従って、インクジェットヘッド 2 の製造が容易となって、歩留まりが増加し、

製造コストを低減できる。

【0037】

また、単独の樹脂板にフィルタを形成する場合と異なり、フィルタ43fが形成される樹脂板43cが金属板43aで裏打ちされている格好となるから、フィルタ43fが形成されている第3分岐平板43の強度を維持することができ、第3分岐平板43を他の平板（第2分岐平板42）に貼り合せて積層する作業も容易となる。

【0038】

また、前記フィルタ43fの形成位置は、流路ユニット20のインレット口20aに連通するインク導出口43bに相当する位置とされている。従って、インク供給口41aから分岐流路ユニット40に供給されたインクは、該分岐流路ユニット40内のメイン流路42aに一旦貯留され、サブ流路42cで分岐された後、フィルタ43fでろ過されるとともに、各インク導出口43bへ導かれて流路ユニット20のそれぞれのインレット口20aに供給されることになる。

即ち、細いサブ流路42cのインクが、フィルタ43fを通過して、細いインク導出口43bに至る構成であり、流路抵抗がフィルタ43fの前後で大きく変化しないから、フィルタ43fの前後におけるインク流をスムーズにすることができ、フィルタ43f部分での気泡の発生を抑制することができる。

【0039】

なお、前述した分岐流路ユニット40のインク供給口41a、インク導出口43b、凹部43g、切欠き部42hは、各平板41～43にエッチング加工（ハーフエッチング含む）またはレーザー加工を施すことにより形成されている。

【0040】

〔流路ユニットの構成〕

流路ユニット20を説明する。

図4に示す流路ユニット20の第1層の平板21の上面には、複数のインレット口20aが、千鳥状に設けられている。このインレット口20aは前述したインク導出口43bと重なる位置に形成されるとともに、後述のマニホールド流路30と連通する。なお、この平板21の上面に示す鎖線は、台形平板状のアクチ

ユエータユニット 19 が接着して設けられる位置を示している。

【0041】

この流路ユニット 20 は図 5 に示すように、九枚の薄い金属平板 21 ～ 29 を積層した構造とされている。上から数えて第 5 ～ 第 7 層の平板 25 ～ 27 には、当該三枚の平板に跨るようにして、マニホールド流路 30 が形成される。このマニホールド流路 30 には前述のとおり、外部からのインクを流路ユニット 20 内に導入するためのインレット口 20a が連通する。マニホールド流路 30 は更に、後述する複数の圧力室 34 にも連通しており、インレット口 20a から流路ユニット 20 内に導入されるインクを一旦貯留しつつ各圧力室 34 に分配する、共通インク室としての役割を果たす。

マニホールド流路 30 の直ぐ上に位置する第 4 層の平板 24 には、該マニホールド流路 30 に連通する連絡孔 31 が形成され、この連絡孔 31 が、第 3 層の平板 23 に形成された絞り部 32 に接続している。

【0042】

絞り部 32 は、第 2 層の平板 22 に形成された連通孔 33 を介して、第 1 層の平板 21 に形成される圧力室 34 の一端に連通する。この圧力室 34 は、アクチュエータユニット 19 の駆動を受けてインクに圧力を与えるためのものであり、多数のノズル 13 のそれぞれに対応して一つずつ設けられている。圧力室 34 の他端は、第 2 ～ 第 8 層の平板に貫通して形成されたノズル連絡孔 35 を介して、第 9 層の平板（ノズルプレート） 29 に形成された先細りテーパ状の貫通孔であるノズル 13 に接続されている。このように流路ユニット 20 には、インレット口 20a からマニホールド流路 30 までのインク流路と、マニホールド流路 30 から分岐した上で各圧力室 34 を介してノズルに至る微細なインク流路が形成されている。

【0043】

なお、このような分岐流路ユニット 40 と流路ユニット 20 とが接合することで、図 3 に示すように、第 3 分岐平板 43 に形成されている凹部 43g によって形成される空間 44 に、後述するアクチュエータユニット 19 を配置することができる。

【0044】

流路ユニット20のマニホールド流路30、絞り部32、連絡孔31、連通孔33等は、各平板21～28にエッチング加工（ハーフエッチングを含む）またはレーザー加工で形成されており、また第2分岐平板42のインク分岐流路42f、ノズルプレート29のノズル13はプレス加工またはレーザー加工により形成されている。

【0045】

〔インクジェットヘッド内のインクの流れ〕

以上のように構成したインクジェットヘッド本体18において、図示しないインク供給源から供給されるインクは、先ず、インク供給口41aから分岐流路ユニット40内部に供給されて、前記インク分岐流路42fで分岐された後、フィルタ43fでインクに含まれる塵等の異物を除去してからインク導出口43bに至る。インク導出口43bから出たインクは流路ユニット20のインレット口20aからマニホールド流路30に導入される。マニホールド流路30内のインクは、連絡孔31から絞り部32、連通孔33を経由してそれぞれの圧力室34に供給され、当該圧力室34においてアクチュエータユニット19の駆動によって圧力を付与される結果、ノズル連絡孔35を経由してノズル13に至り噴射される。

【0046】

〔アクチュエータユニットの構成〕

前述したアクチュエータユニット19は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）系のセラミック材料からなる薄い圧電シートを複数枚重ねるとともに、薄いAg-Pd系の金属材料からなる電極膜を圧電シート間に介在させることで、圧力室34のそれぞれに対応して活性部が一つずつ形成される構成となっている。

【0047】

このような構成において、対となる電極間に電位差が与えられることで、当該活性部が圧力室34側に凸となるように変形する。この結果、圧力室34の容積が縮小されて、圧力室34内部のインク噴射のための圧力が与えられる。

【0048】

図5に示すように、アクチュエータユニット19の上面にはフレキシブルフラットケーブル4の一端が接着されており、このフレキシブルフラットケーブル4は、図3に示すようにヘッド本体18から引き出されて、屈曲しながら上方に延出されている。このフレキシブルフラットケーブル4内の導線を介して、アクチュエータユニット19の前述の電極が、印字制御のための図示しないドライバICを電氣的に接続される。なお、前記第3分岐平板43に形成された前記切欠き部43hは、アクチュエータユニット19が配置される前述の空間44からフレキシブルフラットケーブル4が引き出される箇所（即ち、アクチュエータユニット19を配置するための前記空間44がインクジェットヘッド本体18の短手方向一側に形成する開口）を形成するように設けられている。

【0049】

なお、符号36は、ヘッド本体18の側部（即ち、前記空間44がヘッド本体18の短手方向一側に形成する開口）を閉鎖するように盛られたシリコン系の接着剤であり、フレキシブルフラットケーブル4が引き出される部分で強く屈曲されないよう保護するとともに、アクチュエータユニット19が配置される空間44内にインク等が侵入するのを防止する役割を果たす。

【0050】

以上に本発明の実施の形態例を説明したが、本発明の技術的範囲は前述した実施の形態例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でさまざまな変形が可能である。

【0051】

例えば前述の実施の形態例では、分岐流路ユニット40の第3分岐平板43のインク導出口43bにフィルタを形成していたが、この構成に特に限定するものではない。例えば、図6、図7に示す他の実施形態例である分岐流路ユニット50のように、第1分岐平板51と第2分岐平板52との間に配置される平板にフィルタを設ける構成であっても良い。

【0052】

この分岐流路ユニット50は、図示しないインク供給源（インクタンク）からのインクを連通するインク供給口51aと、各々が流路ユニット20のインレツ

ト口 20 a に連通するインク導出口 52 b と、前記インク供給口 51 a から供給されたインクを前記インク導出口 52 b へ導く内部のインク分岐流路 52 f と、を有している。なお、分岐流路ユニット 50 以外は、前述したものと同様なため同符号で示し説明を省略する。

【0053】

この分岐流路ユニット 50 は、第 1 分岐平板 51 と第 2 分岐平板 52 の間にフィルタ平板 53 が配置され、これら三枚の平板 51 ～ 53 が互いに積層した構成とされている。第 1 分岐平板 51 にはインク供給口 51 a が、第 2 分岐平板 52 にはインク分岐流路 52 f が、それぞれ形成される。

第 1 分岐平板 51 と第 2 分岐平板 52 は、金属製（例えば、ステンレス製）とされている。また、フィルタ平板 53 は、金属板（例えば、ステンレス製）53 a と樹脂板（例えば、ポリイミド）53 b とを互いに積層されて形成されたコンポジット材としており、金属板 53 a が流路ユニット 20 側に向くようにして配置されている。なお、平板 51 ～ 53 の材質は、特に限定するものではなく、前述した平板 41 ～ 43 と同様な材質を適用することができる。

【0054】

第 1 分岐平板 51 にはインク供給口 51 a が、その厚み方向に貫通された孔として形成され、このインク供給口 51 a を介して、インク供給源からのインクが分岐流路ユニット 50 の内部に導入される。図 7 に示すように、インク供給口 51 a は、第 1 分岐平板 51 の短手方向の中心軸上かつ長手方向一侧に形成されている。

また、第 1 分岐平板 51 のフィルタ平板 53 側を向く面には、第 1 分岐平板 51 の長手方向に沿う長孔状の溝 51 b が形成されている。この溝 51 b は、一端を前記インク供給口 51 a に接続させるとともに、他端は第 1 分岐平板 51 の長手方向略中央部まで延出させている。

【0055】

フィルタ平板 53 には、短手方向の中心軸上かつ長手方向の中央部に、互いに隣接する 3 つのインク連絡孔 53 c が形成され、このインク連絡孔 53 c の部分にフィルタ 53 f が形成されている。このインク連絡孔 53 c は、エッチングで

金属板 53a 部分を円形状に溶かして形成される。またフィルタ 53f は、インク連絡孔 53c の樹脂板 53b 部分に、エキシマレーザー加工で複数の孔を形成することで形成される。

【0056】

なお、インク連絡孔 53c の形成位置は特に限定するものではなく、前述したインク供給口 51a からのインクをろ過した上で後述のインク分岐流路 52f に連通させ得る位置であれば良い。また、形状についても同様に特に限定するものではなく、円形、四角、三角などどのような形状であっても良く、フィルタ 53f も同様にどのような形状であっても良い。

【0057】

第 2 分岐平板 52 は、その前記フィルタ平板 53 側を向く面に、インク分岐流路 52f をハーフエッチングにて形成している。このインク分岐流路 52f は、第 2 分岐平板 52 の長手方向に平行に形成される太くて長いメイン流路 52a と、当該メイン流路 52a から分岐する複数の短いサブ流路 52c とを有している。サブ流路 52c はメイン流路 52a の側壁を略半円形状に切り欠いたものとして形成しており、このサブ流路 52c の端部に相当する部分には、インク導出口 52b が貫通状に形成される。このインク導出口 52b の形成位置は、前述した流路ユニット 20 のインレット口 20a に重なる位置とされており、流路ユニット 20 と分岐流路ユニット 50 とを接合したときに、当該分岐流路ユニット 50 の各インク導出口 52b が、流路ユニット 20 の対応するインレット口 20a に、それぞれ連通するようになっている。

【0058】

また、第 2 分岐平板 52 の流路ユニット 20 側を向く面（前記インク分岐流路 52f を形成した面と反対側の面）52d には、第 2 分岐平板 52 の縁側を残すようにして、凹部 52g がハーフエッチングで形成されている。この凹部 52g はアクチュエータユニット 19 を配置するための空間 44 とされており、前記メイン流路 52a と同様に、分岐流路ユニット 50 の長手方向に平行に長く形成されている。

【0059】

この凹部 52 g 外側の縁の部分は、当該凹部 52 g に前記アクチュエータユニット 19 を配置したときに前記一組の辺のうち長い側の辺に相当する位置が切り欠かれ、切欠き部 52 h が形成されている。この切欠き部 52 h は、アクチュエータユニット 19 に接着されるフレキシブルフラットケーブル 4 を、凹部 52 g の外に引き出せるようにするためのものである。

【0060】

このような分岐流路ユニット 50 において、図示しないインク供給源からのインクは、インク供給口 51 a から溝 51 b を経由し、インク連絡孔 53 c のフィルタ 53 f を通過することで、内部の異物が除去される。その後のインクはメイン流路 52 a 内に流通（貯留）された後、サブ流路 52 c から前記インク導出口 52 b に至り、流路ユニット 20 のインレット口 20 a に供給される。

【0061】

なお、前述した分岐流路ユニット 50 のインク供給口 51 a、インク導出口 52 b、インク分岐流路 52 f、凹部 52 g、切欠き部 52 h は、各平板 51、52 にエッチング加工（ハーフエッチング含む）またはレーザー加工で形成されている。

【0062】

以上のような構成によって、インク供給口 51 a から分岐流路ユニット 50 に供給され、フィルタ 53 f を通過したインクは、インク分岐流路 52 f の中央部分に導入され、分岐して各インク導出口 52 b に導かれて流路ユニット 20 のインレット口 20 a に供給される。従って、フィルタ 53 f の数を、前述の実施形態例の場合（フィルタ 43 f）よりも減らすことができる。

【0063】

また、フィルタ 53 f は、インク供給口 51 a から供給されたインクをインク分岐流路 52 f に流通させ得るような形状および位置とすれば良いのであり、またインク分岐流路 52 f は大面積に形成されているので、フィルタ 53 f の形成面積の自由度が大きく、フィルタ 53 f を広範囲に多数形成することも可能である。従って、フィルタ 53 f 部分での流路抵抗を抑え、フィルタ 53 f を構成する前記微小孔の詰まりを回避して不具合が起きにくい構成とできる。

【0064】

ここで従来、インクをろ過するフィルタは、前記流路ユニット20におけるインレット口20aからマニホールド流路30に至るインク流路に形成していた。あるいは、マニホールド流路30から圧力室34に至る微細なインク流路に、各圧力室34に対応して一つずつ形成したりしていた。例えば、連絡孔31の部分や絞り部32の部分に、フィルタを形成していた。

即ち従来は、前記マニホールド流路30から前記圧力室34を経由して前記ノズル13に至るインク流路を形成する平板21～29のうち、いずれかの平板に、フィルタを形成していたのである。

【0065】

一方、発明のインクジェットヘッド2は、前述した従来の構成と異なる。即ち、第一実施形態例においてはフィルタ43fは第3分岐平板43に設けられており、この平板43は、前述のインク流路を形成する平板21～29とは異なる平板（平板21～29以外の平板）である。また、第二実施形態例においてはフィルタ53fはフィルタ平板53に設けられており、この平板53も、前述のインク流路を形成する平板21～29以外の平板である。

この構成とすることで、形成すべきフィルタの数を減らすことができる。つまり、第一実施形態例のように第3分岐平板43にフィルタ43fを形成するようにすれば、フィルタの数は、前記インレット口20aの数と同じ数だけ形成すればよいことになる。また、フィルタ53fをフィルタ平板53に設ける第二実施形態例においては、フィルタの数は更に少なくても済む（図7においてはフィルタ53fは三つ並べて設けられているが、一つのフィルタ53fとすることも容易である）。

【0066】

また、前述の従来構成のように、連絡孔31の部分や絞り部32の部分にフィルタを形成する場合、当該フィルタの寸法誤差によって、マニホールド流路30から連絡孔31→絞り部32→圧力室34→ノズル13と至るインク流路の流路抵抗がバラついてしまい、印字品質の低下の要因となっていた。この点、本発明の構成では、フィルタ43f、53fを集約して、インクが微細な流路に至る前

の段階で共通のフィルタ 43 f、53 f を通過してろ過されるので、個々のノズル 13 に至るインク流路の流路抵抗のバラつきが均等化され、印字品質を向上させることができる。

【0067】

更には、前述の従来構成のように、連絡孔 31 の部分や絞り部 32 の部分にフィルタを形成する場合、微細に形成された連絡孔 31 や絞り部 32 にフィルタを位置合わせする際の精度が厳しく要求され、歩留まりの低下の要因となっていた。この点、本発明の構成では、フィルタはその微細なインク流路を形成する平板（21～29）には形成されないので、位置合わせの精度はさほど要求されず（例えば、前述の第一実施形態例において、第3分岐平板 43 を第2分岐平板 42 に位置合わせするには、平板 42・43 の外形の輪郭線を一致させる程度の位置合わせで十分である）、歩留まりが増加し製造コストを低減できる。

【0068】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 によると、インクがマニホールド流路から各圧力室に連通するインク流路のマニホールド流路側やインク供給口（インレット口）からマニホールド流路に至るインク流路のマニホールド流路側にフィルタが設けられる従来構成に比べて、フィルタ数を減らすことができる。

また、従来のようにしてフィルタが設けられる構成では、個々のノズルに至るインク流路の流路抵抗が各フィルタの寸法誤差によってバラつくことがあり、印字品質の低下の要因となっていたが、本発明の構成ではフィルタを集約できるので、個々のノズルに至るインク流路の流路抵抗のバラつきが均等化され、印字品質を向上させることができる。

更には、前述した従来構成では、微細に形成された各インク流路にフィルタの位置を合わせるための平板同士の位置合わせの要求精度が厳しく、歩留まりの低下の要因となっていたが、本発明の構成ではフィルタはその微細なインク流路を形成する平板には形成されないので、位置合わせの精度はさほど要求されず（平板の外形の輪郭線を一致させる程度の位置合わせで十分である）、歩留まりが増加し製造コストを低減できる。

また、金属板にエッチングで孔を形成するとともに、その孔に相当する位置において樹脂板に複数の微細なフィルタ孔を例えばエキシマレーザー加工で形成すれば、フィルタを容易に形成することができる。従って、フィルタの製造コストを低減できる。

また、単独の樹脂板にフィルタ孔を形成する場合と比べて、樹脂板が金属板で裏打ちされている格好となるから、フィルタの平板の強度を維持することができ、フィルタの平板を他の平板に貼り合わせる作業も容易である。

【0069】

請求項2によると、インク供給口から分岐流路ユニットに供給され、フィルタを通過したインクは、インク分岐流路の中央部分に導入され、分岐して各インク導出口に導かれて流路ユニットのインレット口に供給される。従って、フィルタの数をより減らすことができる。また、フィルタの形成面積の自由度が大きいため、フィルタ孔を広範囲に多数形成することが可能であるので、流路抵抗の低下を抑え、フィルタのフィルタ孔の詰まりによる不具合が起きにくい構成とできる。

【0070】

請求項3によると、インクがインク供給口から分岐流路ユニットに供給され、その分岐流路ユニット内のインク分岐流路で分岐された後、フィルタで濾過されてから各インク導出口へ導かれて流路ユニットのインレット口に供給される。従って、フィルタを通過する前後のインク流をスムーズにすることができ、フィルタでの気泡の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態例に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図である。

【図2】

インクジェットヘッドが並べられた状態を示す底面図である。

【図3】

インクジェットヘッドの側面図一部断面図である。

【図 4】

インクジェットヘッドの分岐流路ユニットと流路ユニットの第 1 層の平板との構成を示す斜視図である。

【図 5】

流路ユニット内のインク流路を示すインクジェットヘッド本体の断面図である。

【図 6】

インクジェットヘッドの他の実施の形態例の側面図一部断面図である。

【図 7】

分岐流路ユニットの他の実施の形態例と流路ユニットの第 1 層の平板との構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

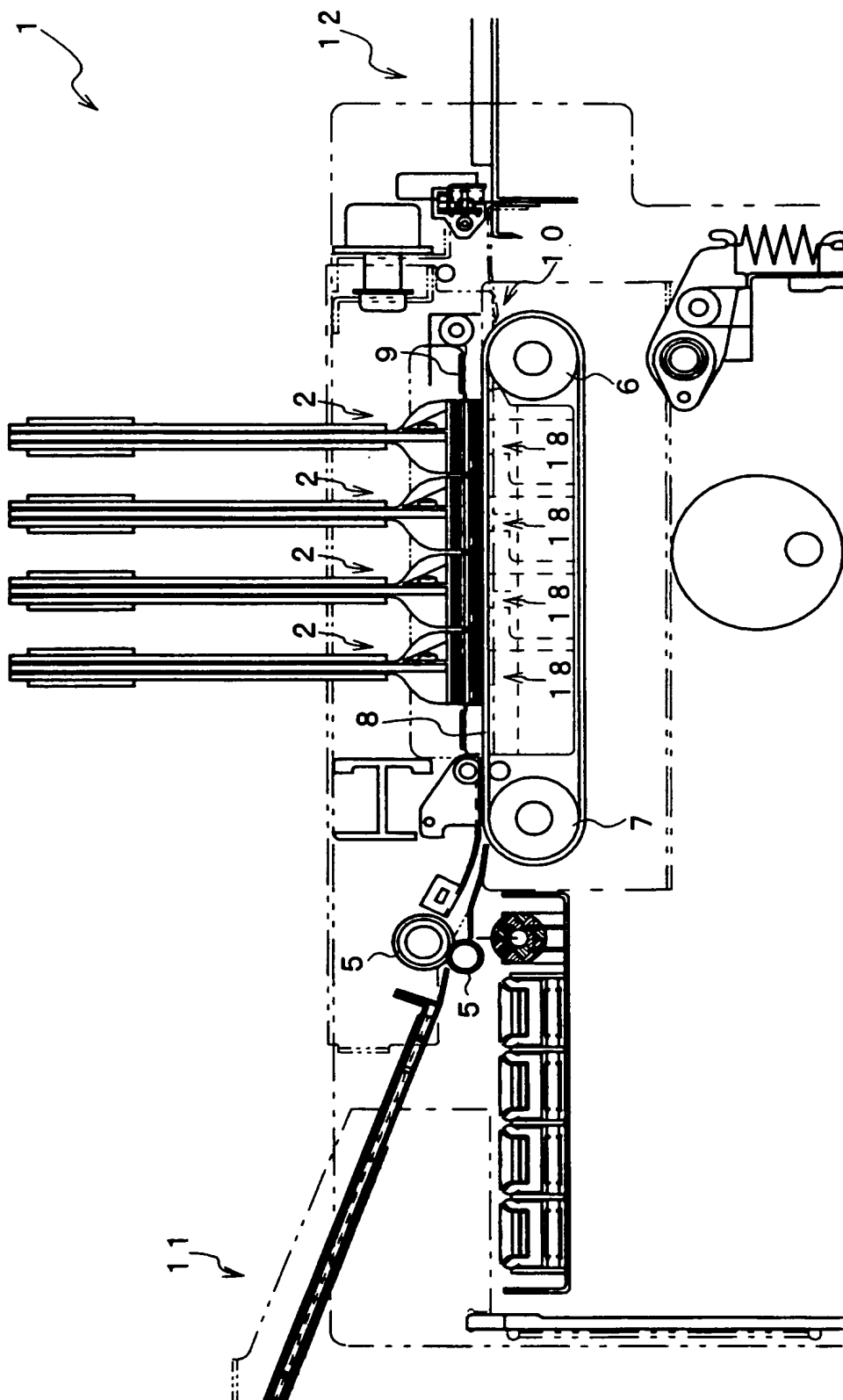
- 1 インクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）
- 2 インクジェットヘッド
- 13 ノズル
- 20 流路ユニット
- 20a インレット口
- 21 平板
- 30 マニホールド流路
- 34 圧力室
- 40 分岐流路ユニット
- 41、51 第 1 分岐平板（平板）
- 41a、51a インク供給口
- 42、52 第 2 分岐平板（平板）
- 42f、52f インク分岐流路
- 43 第 3 分岐平板（平板）
- 43a、53a 金属板
- 43b、52b インク導出口
- 43c、53b 樹脂板

4 3 f、5 3 f フィルタ

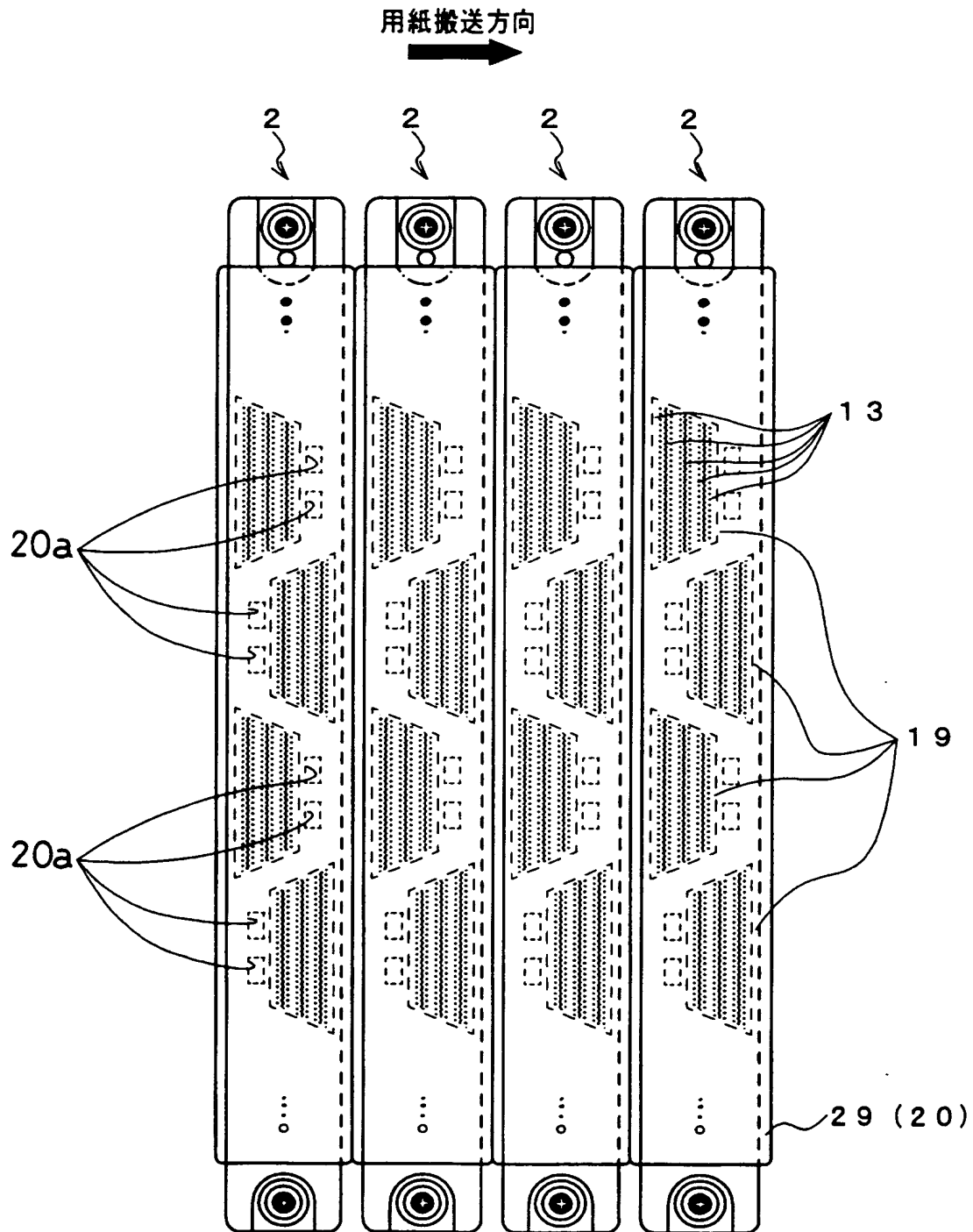
5 3 フィルタ平板 (平板)

【書類名】 図面

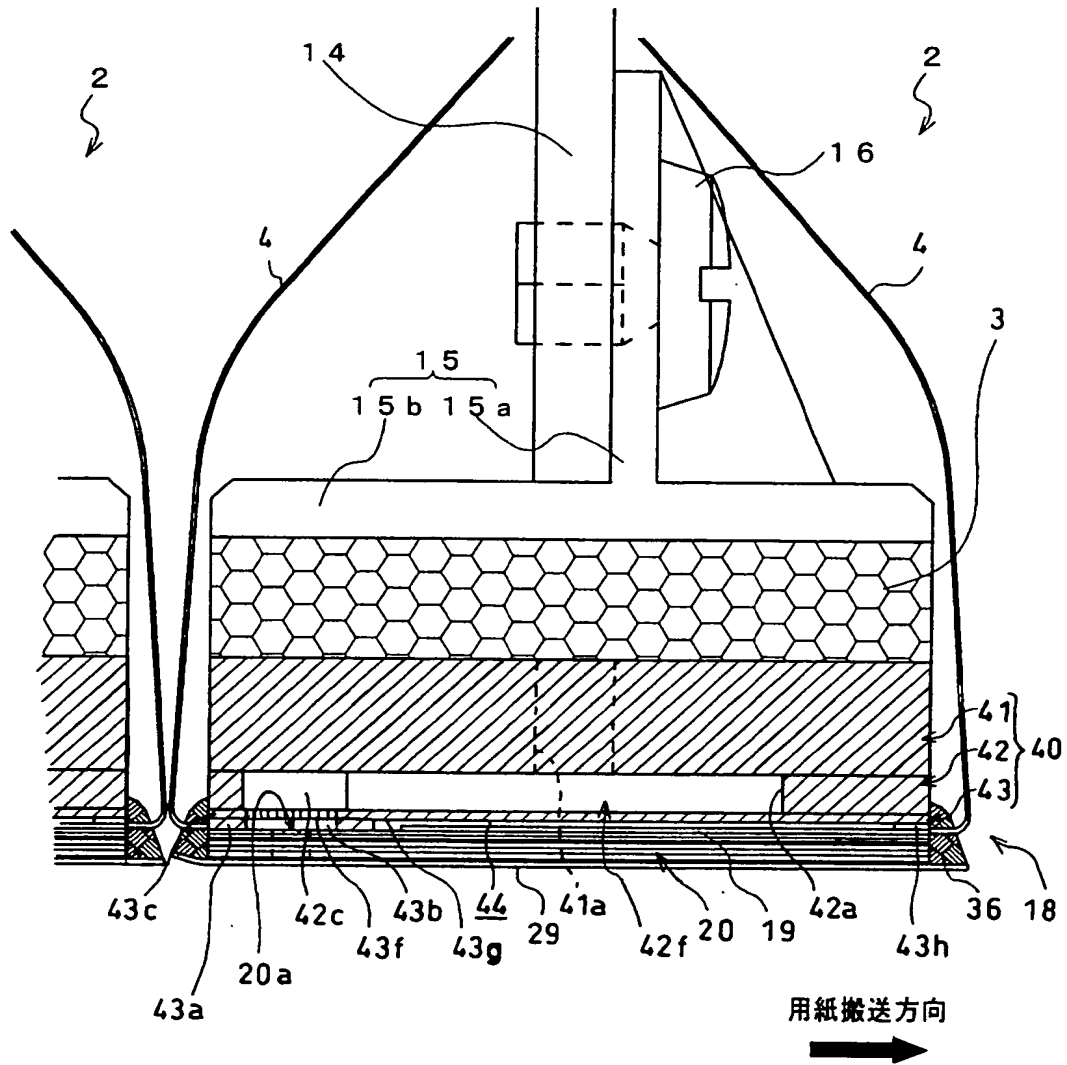
【図 1】



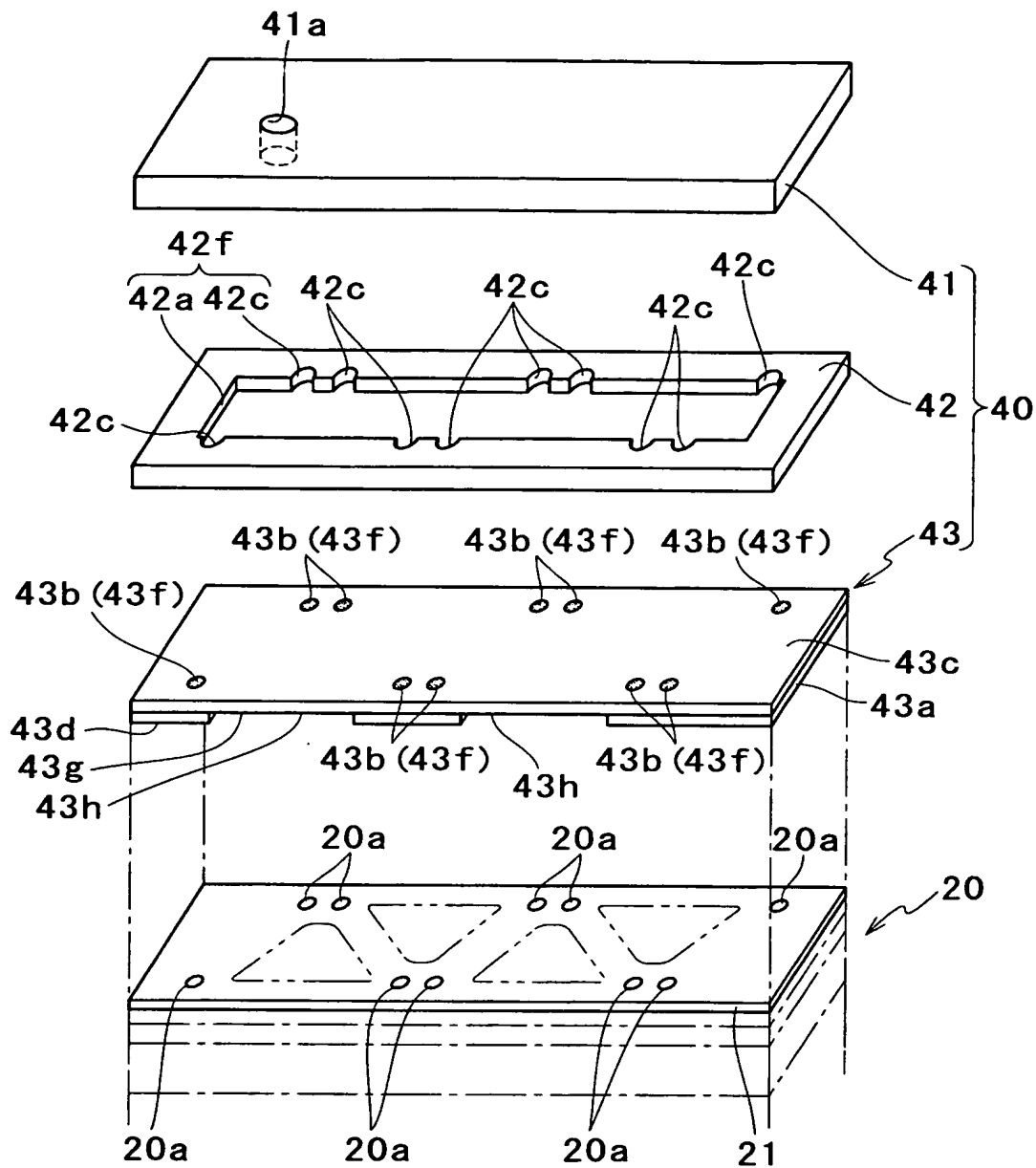
【図 2】



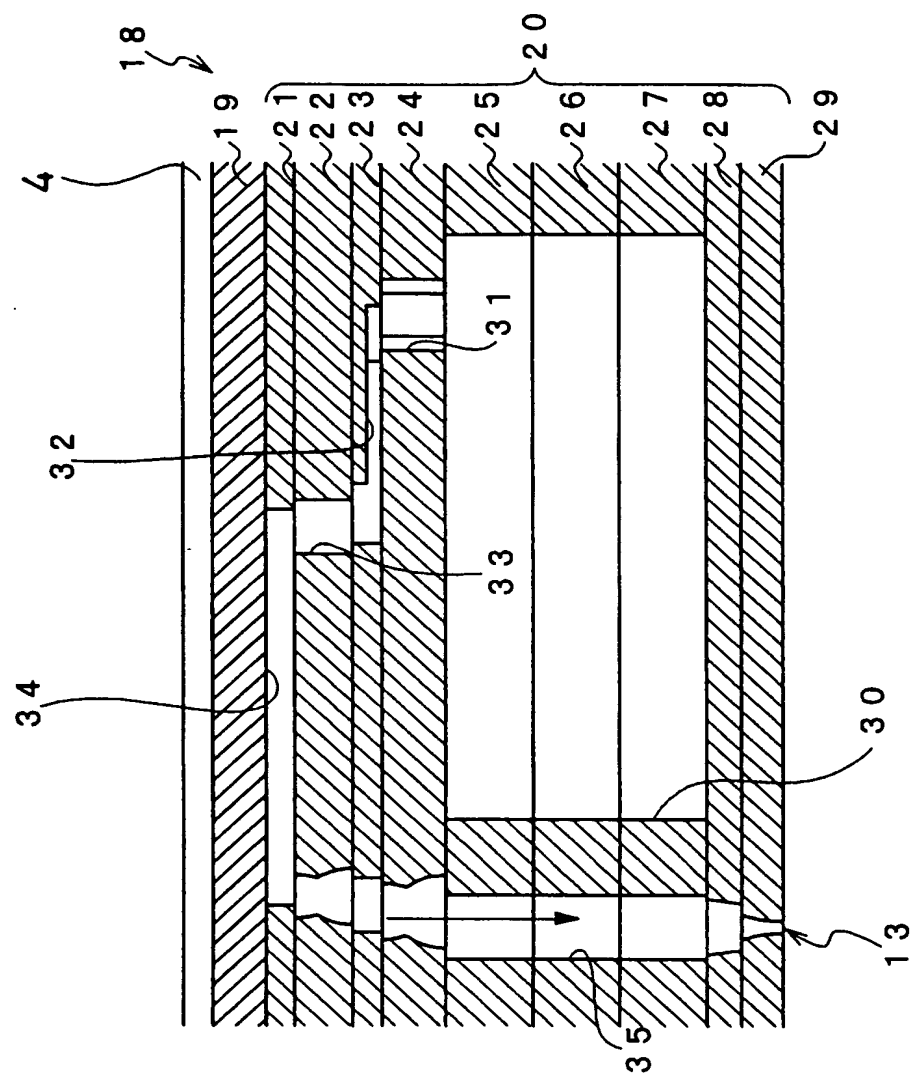
【図 3】



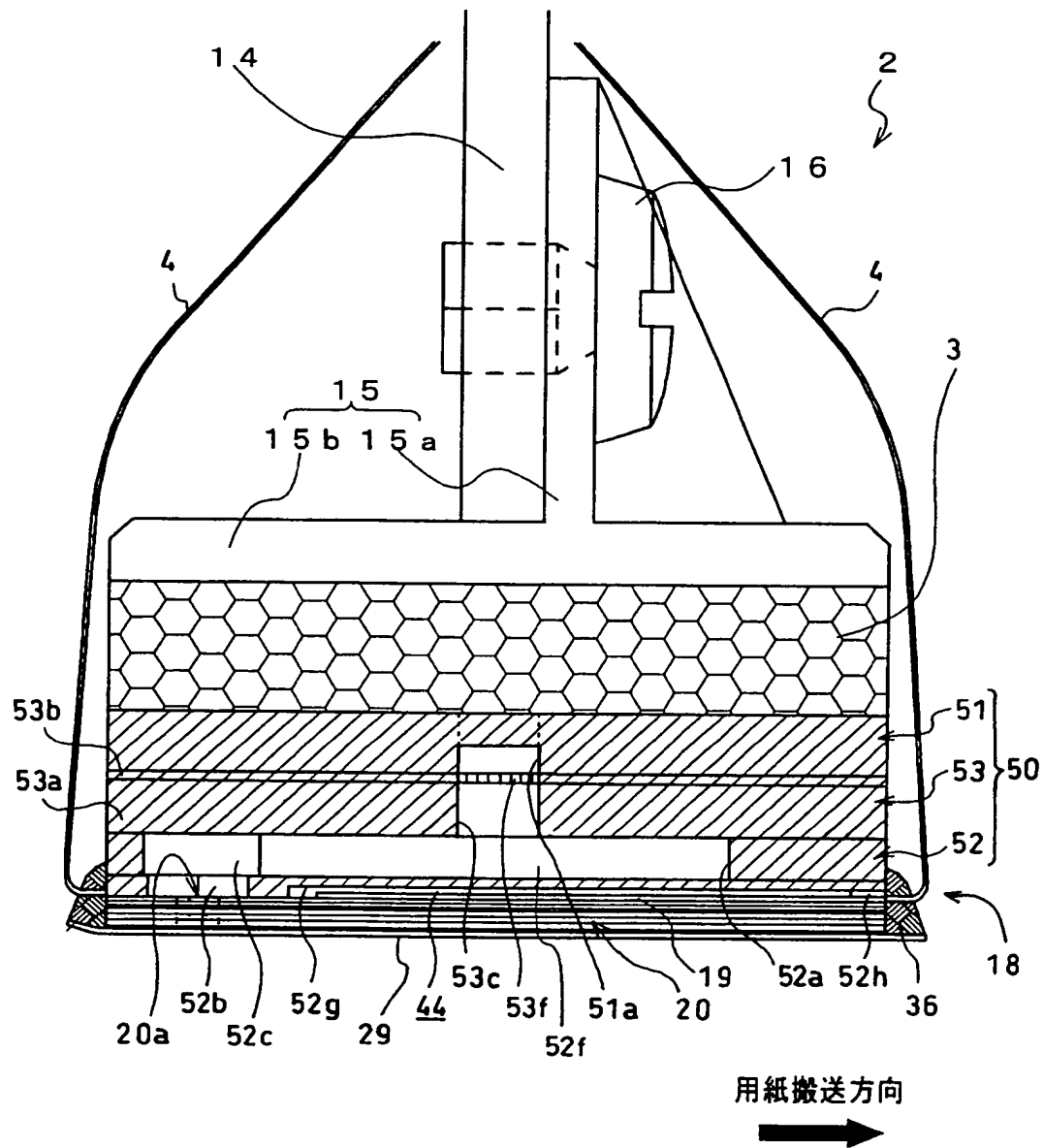
【図 4】



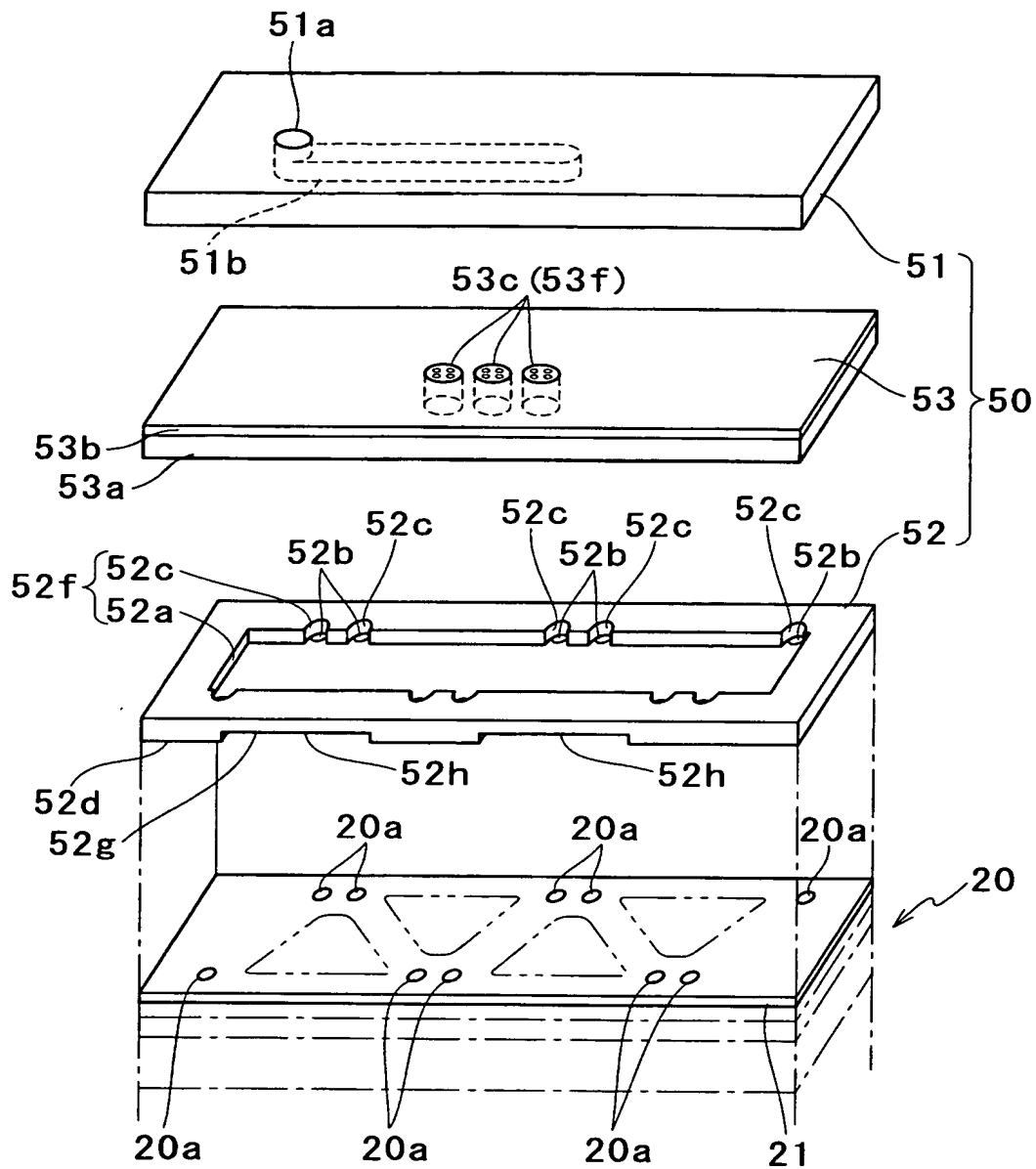
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクに含まれる不純物を除去できるとともに、構成を簡素とでき、かつインク流路の流路抵抗のバラツキを均等化できるインクジェットヘッドの構成を提供する。

【解決手段】 インクを吐出する複数のノズルと、各ノズルにそれぞれ対応して設けられ、インクに噴射エネルギーを与える各圧力室と、複数の該圧力室にインクを分配して供給するマニホールド流路と、該マニホールド流路に外部からのインクを導入するためのインレット口 20 a と、を形成するように複数の平板を積層した構成の流路ユニット 20 を含んでなるインクジェットヘッドであって、前記流路ユニット 20 を構成する平板のうち、前記マニホールド流路から前記圧力室を経由して前記ノズルに至るインク流路を形成している平板以外の平板に、インクをろ過するフィルタ 43 f が形成され、該フィルタ 43 f が金属板 43 a と樹脂板 43 c を互いに積層させた平板 43 に形成されているもの。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 7 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 6 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

住所変更

住 所
氏 名

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
ブラザー工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.